

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-122702

(P2002-122702A)

(43) 公開日 平成14年4月26日 (2002. 4. 26)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	テームト* (参考)
G 0 2 B 1/11		G 0 2 F 1/1335	2 H 0 9 1
G 0 2 F 1/1335		G 0 9 F 9/00	3 1 3 2 K 0 0 9
G 0 9 F 9/00	3 1 3		3 2 4 3 K 0 0 7
	3 2 4	H 0 5 B 33/02	5 G 4 3 5
H 0 5 B 33/02		33/14	A
審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全 8 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-316155(P2000-316155)

(22) 出願日 平成12年10月17日 (2000. 10. 17)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 久保田 浩史

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 脇田 尚英

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学フィルム、及び表示素子

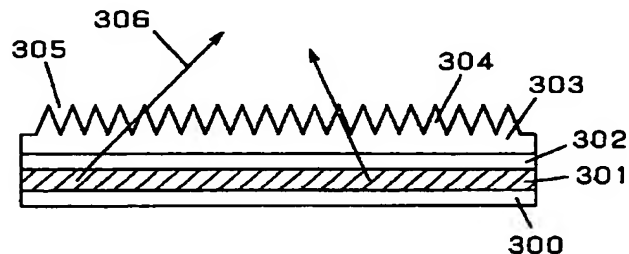
(57) 【要約】

【課題】 自発光型、及び非自発光型の表示素子の光利用効率を向上する。

【解決手段】 可視光の波長以下の微小な突起構造を、観察者側の透明部材の表面に設ける。このとき突起構造で反射防止機能が発現し空気界面での反射が無くなる。このため、表示素子から出射する光の利用効率が向上する。

300 反射電極
301 発光層
302 透明電極
303 ガラス基板

304 突起部
305 突起間部
306 出射光



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 密集した突起部をフィルム基板の表面に有し、前記フィルム基板と前記突起部の屈折率が等しいことを特徴とする光学フィルム。

【請求項 2】 前記突起部が、針状であることを特徴とする請求項 1 記載の光学フィルム。

【請求項 3】 前記突起部の断面形状が、三角形状であることを特徴とする請求項 1 記載の光学フィルム。

【請求項 4】 前記突起部が、可視光の波長以下の間隔で配置されたことを特徴とする請求項 1 記載の光学フィルム。

【請求項 5】 観察者側の透明部材に密集した突起部を有する表示素子。

【請求項 6】 反観察者側の透明部材に密集した突起部を有する表示素子。

【請求項 7】 観察者側と反観察者側の透明部材に密集した突起部を有する表示素子。

【請求項 8】 前記突起部と前記透明部材の屈折率が等しいことを特徴とする請求項 5 から 7 のいずれかに記載の表示素子。

【請求項 9】 請求項 1 記載の光学フィルムを観察者側の透明部材に有する表示素子。

【請求項 10】 請求項 1 記載の光学フィルムを反観察者側の透明部材に有する表示素子。

【請求項 11】 請求項 1 記載の光学フィルムを観察者側と反観察者側の透明部材に有する表示素子。

【請求項 12】 前記透明部材が透明基板であることを特徴とする請求項 5 から 11 のいずれかに記載の表示素子。

【請求項 13】 前記表示素子が、自発光型であることを特徴とする請求項 5 または 9 記載の表示素子。

【請求項 14】 前記表示素子が、有機 EL 表示素子であることを特徴とする請求項 13 記載の表示素子。

【請求項 15】 前記表示素子が、無機 EL 表示素子であることを特徴とする請求項 13 記載の表示素子。

【請求項 16】 前記表示素子が、CRT 表示素子であることを特徴とする請求項 13 記載の表示素子。

【請求項 17】 前記表示素子が、プラズマ表示素子であることを特徴とする請求項 13 記載の表示素子。

【請求項 18】 前記表示素子が、非発光型であることを特徴とする請求項 6 または 10 記載の表示素子。

【請求項 19】 前記表示素子が、液晶表示素子であることを特徴とする請求項 18 記載の表示素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、高輝度が実現できる自発光型、及び非発光型の表示素子に関する。

【0002】

【従来の技術】 表示素子で高輝度化を図るには、光の利用効率を向上することが重要である。

2

【0003】 例えば、CRT や有機 EL に代表される自発光型の表示素子では、発光した光を有効に観察者側に出射することが重要である。自発光型の表示素子の場合、通常は発光層と観察者の間にガラス基板等の透明部材が配置されている。例えば、有機 EL の場合、図 2 に示すように反観察者側に反射電極を配置し発光層を挟んで観察者側に透明電極を有するガラス基板が配置されている。

【0004】 また、液晶等の非発光型の表示素子では、バックライトの光を観察者側に出射するため、液晶パネルの裏面側に導光体や集光フィルム等が配置されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 自発光型の表示素子の場合、発光層から光は全方位に出射する。観察者側にガラス基板を有すると、ガラス基板に入射した発光層からの光の一部は、観察者側の空気界面にブリュースタ角以上で入射し全反射するため出射できない。このため光の利用効率が低下していた（図 2）。

【0006】 また、非自発光型の場合、バックライトの光は広い角度で出射するため、一部は液晶パネルの裏面基板で全反射し光の効率が低下していた。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために、本発明は以下の手段を講じた。

【0008】 本発明の光学フィルムは、密集した突起部をフィルム基板の表面に有し、フィルム基板のベースフィルムと突起部の屈折率が等しいことを特徴とする。このとき、突起部として、針状や断面が三角形状の突起が、可視光の波長以下の間隔で密集した形状とする。本構造により、突起部に反射防止機能が付与され、フィルムの突起部側と、反突起側から入射する光は全反射が発生せず、全ての光がフィルムを透過することが可能となる。図 1 は本発明の光学フィルムの断面図である。図 1 で突起構造によって反射防止機能が発生する原理を示す。突起部 101 と突起間部 102 の屈折率が異なると、深さ方向に対して光が感じる屈折率は連続的に変化する。光は屈折率が深さ方向に連続的に変化するすると反射されないため、反射防止機能が発現する。このため、フィルムの反突起部側から入射する光は反射することなく、出射光 103 として出射する。突起部側から入射する光も同様である。このとき、突起部の間隔を、数十 nm ～ 100 nm 程度と可視光の波長に比べて小さい値とすることで、光が感じる屈折率が突起部と突起間の平均的な値となる。さらに深さ方向に対して突起部と突起間が占める体積が変化することで、深さ方向に対して連続的に屈折率が異なる構造を形成することができる。このとき、突起部が有する屈折率を n_1 、突起間部の屈折率を n_2 としたときに、前記 n_2 を前記 n_1 より小さくすることで、上記構造が得られる。また、ベースフィルム

3

100と突起部101の屈折率を等しくすることで、ベースフィルム部と突起部の屈折率のマッチングが測られる。このため、光学フィルムに入射する光が全反射することなく出射する。本構造はベースフィルムと同一の材料で突起部を形成することで容易に得られる。

【0009】本発明の第1の表示素子は、観察者側の透明基板に密集した突起部を有することを特徴とする。このとき、突起部と基板の屈折率を等しくすると、反突起側から入射する光は全反射が発生せず、全ての光が基板を透過する。従って、表示素子の観察者側の基板に本構造を用いると光の利用効率が大幅に向上する。表示素子は自発光型、及び非自発光型のどちらでも同様の効果が得られる。

【0010】本発明の第2の表示素子は、反観察者側の透明基板に密集した突起部を有することを特徴とする。このとき、突起部と基板の屈折率を等しくすると、反突起側から入射する光は全反射が発生せず、全ての光が基板を透過する。従って、表示素子の反観察者側の基板に本構造を用いると光の利用効率が大幅に向上する。液晶等の非自発光型の表示素子に本構成を用いるとバックライトの光が裏面基板で全反射することなく出射することが可能となる。

【0011】本発明の第3の表示素子は、観察者側と反観察者側の透明基板に密集した突起部を有することを特徴とする。このとき、突起部と基板の屈折率を等しくすると、透明基板に入射する光は全反射が発生せず、全ての光が基板を透過する。液晶等の非自発光型の表示素子に本構成を用いるとバックライトの光が裏面基板と前面基板で全反射することなく出射することが可能となる。

【0012】本発明の第4の表示素子は、請求項1記載の光学フィルムを観察者側の透明基板に有することを特徴とする。自発光型の表示素子において、観察者側の基板上に請求項1記載の光学フィルムを積層しても、基板を通して反突起側から入射する光は全反射が発生せず、全ての光が基板を透過する効果が得られる。このとき基板と光学フィルムを光学的にカップリングさせることで光学フィルムと基板界面での光のロスを解消できる。表示素子は自発光型、及び非自発光型のどちらでも同様の効果が得られる。

【0013】本発明の第5の表示素子は、請求項1記載の光学フィルムを反観察者側の透明基板に有することを特徴とする。上述した第2の表示素子と同様の原理で、非発光型の表示素子で光利用効率が向上する効果が得られる。

【0014】本発明の第6の表示素子は、請求項1記載の光学フィルムを観察者側と反観察者側の透明基板に有することを特徴とする。上述した第3の表示素子と同様の原理で、非発光型の表示素子で光利用効率が向上する効果が得られる。

【0015】

4

【発明の実施の形態】以下では、本発明の光学フィルムと表示素子について図面と共に説明する。

【0016】（実施の形態1）図1は、本発明の一実施形態である光学フィルムの断面図である。突起部101を有するベースフィルム100から構成される。突起部101と突起間部102で屈折率が異なり、突起部の断面が三角形状になっている。このため、深さ方向に屈折率が異なる。また、突起部の幅は10nm~200nm、高さは0.5μm~2μm程度である。突起部101はベースフィルム100と同一の材料で形成されるため、両者の屈折率は互いに等しい。このとき、上述した理由で反射防止機能が発現し、反突起側から入射した光は反射することなく出射する（出射光103）。

【0017】（実施の形態2）図3は、本発明の一実施形態である第1の表示素子の断面図である。反射電極300、電界印加で発光する発光層301、透明電極302、及びガラス基板303から成る表示素子で、ガラス基板の観察者側に突起部304が設けられている。このとき、ガラス基板の観察者側のガラス面では反射防止機能が発現する。このため、発光層301から出射した光は、ガラス面で反射することなく、ほぼ全てが出射することができ、発光効率が大幅に向上する。

【0018】図2は、従来の自発光型の表示素子の断面図である。観察者側のガラス面が平坦であるため、発光層202からの光の一部が全反射光204と成り出射しなかった。このため発光効率が低下していた。

【0019】（実施の形態3）図4は、本発明の一実施形態である第2の表示素子の断面図である。バックライト410と液晶406を有する非発光型の表示素子において、透明基板A402のバックライト側の面に突起部403が形成されている。このとき、バックライト光は透明基板Aで反射されずに液晶406に入射し、出射光411として出射する。このため、光の利用効率が向上する。

【0020】また、突起部403に偏光層を外付けすると突起部間404が、偏光層の粘着材で埋まり反射防止機能が低下する。このため、偏光層405を透明基板A402の液晶405側に内付けすることで、さらなる光利用効率の向上が図れる。

【0021】（実施の形態4）図5は、本発明の一実施形態である第3の表示素子の断面図である。バックライト510と液晶506を有する非発光型の表示素子において、透明基板A502のバックライト側の面と、透明基板B508の観察者側の面に突起部503が形成されている。このとき、バックライト光は透明基板A502と透明基板B508で反射されずに出射光411として出射する。このため、光の利用効率が向上する。

【0022】また、突起部503に偏光層を外付けすると突起部間504が、偏光層の粘着材で埋まり反射防止機能が低下する。このため、偏光層A505と偏光層B

507を透明基板の液晶側に内付けすることで、さらなる光利用効率の向上が図れる。

【0023】（実施の形態5）図6は、本発明の一実施形態である第4の表示素子の断面図である。反射電極300、電界印加で発光する発光層301、透明電極302、及びガラス基板303から成る表示素子で、ガラス基板603の観察者側に実施の形態1に示した光学フィルム604が積層されている。このとき、ガラス基板の観察者側の面では反射防止機能が発現する。このため、発光層301から出射した光は、ガラス面で反射することなく、ほぼ全てが出射することができ、発光効率が大幅に向上する。

【0024】（実施の形態6）図7は、本発明の一実施形態である第5の表示素子の断面図である。バックライト708と液晶705を有する非発光型の表示素子において、透明基板A704のバックライト側の面に実施の形態1に示した光学フィルム702が積層されている。このとき、バックライト光は透明基板Aで反射されずに液晶705に入射し、出射光として出射する。このため、光の利用効率が向上する。

【0025】光学フィルム702を用いることで、透明基板A704に偏光板A703を外付けすることが可能となる。このため、偏光板の不良時は偏光板単独の取替えが可能となり歩留まりが向上する。

【0026】（実施の形態7）図8は、本発明の一実施形態である第6の表示素子の断面図である。非発光型の表示素子において、透明基板A804のバックライト側の面と、透明基板B807の観察者側の面に実施の形態1に示した光学フィルム802が積層されている。このとき、バックライト光は透明基板Aと透明基板Bで反射されずに出射する。このため、光の利用効率が向上する。

【0027】＜実施例＞次に、本発明の具体例を説明する。

【0028】（実施例1）実施の形態1の光学フィルムに対応する実施例である。図1は本発明の一実施例である光学フィルムの断面図である。

【0029】ベースフィルムとしてポリエチレンテレフタレートフィルム（PETフィルム）を用いた。PETフィルムに電子線露光とエッチング処理を施し、PETフィルムを削る形で微小な突起構造を形成した。このとき、代表的な突起構造は幅が50nm、高さが1μmであった。また、断面形状が三角形になるようにエッチング処理を最適化した。突起部101の屈折率は、ベースフィルム100の一部で作成したためベースフィルムの屈折率と同じであった。

【0030】本構成により、突起部101と突起間部102に屈折率のミスマッチが発生した。また、突起部は下部が太い形状であるため、深さ方向に平均屈折率が変化することで、反射防止機能が発現した光学フィルムが

得られた。フィルムの反突起側から光を入射したところ、本来なら正反射のために突起側に出射しない光も出射した。

【0031】上述の例では、突起を電子線露光とエッチング処理で形成したが、これは表面をスパッタ等で荒らして微細な凹凸構造を設けた後、微細な凹凸構造を核にスパッタで表面を削り、アスペクト比の高い突起構造を形成しても良い。また、突起構造の幅と高さも上記の値によらない。例えば、10nmから200nm程度の幅で、高さが0.5μmから2μm程度の突起を形成すれば効果が得られる。

【0032】深さ方向に連続的に屈折率が変化し、かつ光の波長以下の突起構造を設けることで反射防止機能を有する光学フィルムが得られる。突起構造の突起部は、下部が太い構造を用いるのが良い。例えば上記以外に針状の物を用いることができる。また、突起部と突起間部は、屈折率のミスマッチが存在すれば良く、突起部の屈折率が突起間部より大きくても小さくても良い。このとき、突起部より屈折率が高い材料を突起間部に形成しても良い。突起間部に空気ではなく、屈折率の高い材料を形成するとフィルムの平坦化が図れると共に、突起部に汚れが付着しても反射防止効果が低減しない効果が得られる。

【0033】ベースフィルムには、上記以外に任意の透明性基板を用いることができる。

【0034】（実施例2）実施の形態2に対応する実施例である。

【0035】図3は、本発明の一実施例である第1の表示素子の断面図である。アルミの反射電極300、有機材で構成した発光層301、透明電極302、及びガラス基板303を積層して自発光型の表示素子とした。次にガラス基板の観察者側に実施例1と同様の手法で突起部304を形成した。このとき、ガラス基板の観察者側のガラス面では反射防止機能が発現した。このため、発光層301から出射した光は、ガラス面で反射せずに出射し、発光効率が大幅に向上した。このときの発光効率は45%であり、従来の20%と比較し2倍以上に効率が向上した。

【0036】上述の例は、発光層に有機材を用いた有機EL型素子であったが、これは無機材を用いた無機EL素子でも良い。自発光型の表示素子で観察者側に透明部材と空気界面を有する場合に、本構成を用いると同様の効果が得られる。従って、例えば、RGBの蛍光材を有するプラズマディスプレイ（図9）やCRT（図10）の表示面側の透明部材に突起構造を設けても良い。また、蛍光材は電子線励起型以外にも紫外線励起型のものでも良い。また、突起部上や突起間に屈折率が低い媒質で保護膜を形成しても良い。保護膜を形成すると指紋の付着等で表面が汚れても反射防止機能が低下しない。例えば、内部に多数の空孔を有し実効的な屈折率が1.1

～1.2程度の誘電体を用いることができる。誘電体にアルコールを含有させ、超臨界状態でアルコールを蒸発させると、多数の空孔を有する誘電体を形成できる。

【0037】上述の例では、透明部材はガラス基板を用いたが、これは透明フィルムでも良い。フィルム基板を用いることで屈曲可能な表示素子が得られる。

【0038】（実施例3）図4は、本発明の一実施例である第2の表示素子の断面図である。バックライト410と液晶406を有する非発光型の表示素子を作成した。このとき、透明基板A402のバックライト側の面に突起部403を形成した。また、紫外線硬化型のリオトロピック液晶／高分子を用いて、偏光層405を透明基板A402の液晶405側に内付けして形成した。

【0039】このため、バックライト光は透明基板Aで反射されずに液晶406に入射し、出射光411として出射した。このとき、光の利用効率が従来比1.5倍に向上した。

【0040】（実施例4）図5は、実施の形態4に対応する実施例である。実施例3と同様の構成の非発光型表示素子において、透明基板A502のバックライト側の面と、透明基板B508の観察者側の面に突起部503を形成した。このとき、バックライト光は透明基板A502と透明基板B508で反射されずに出射光411として出射した。このため、光の利用効率が向上した。また、偏光層A505と偏光層B507を透明基板の液晶側に内付けすることで、さらなる光利用効率の向上が図れた。

【0041】（実施例5）実施の形態5に対応する実施例である。

【0042】図6は、本発明の一実施例である第4の表示素子の断面図である。実施例2と同様の構成において、実施の形態1に示した光学フィルム604をガラス面に積層した。このとき、光学フィルムによりガラス基板の観察者側の面に反射防止機能が発現した。このため、発光層301から出射した光は、ガラス面で反射することなく出射し、発光効率が2倍以上に大幅に向上した。

【0043】（実施例6）図7は、本発明の一実施例である第5の表示素子の断面図である。実施例3と同様の

構成を有する非発光型の表示素子において、透明基板A704のバックライト側の面に実施の形態1に示した光学フィルム702を積層した。このとき、バックライト光は透明基板Aで反射されずに液晶705に入射し、出射光として出射した。このため、光の利用効率が1.5倍に向上した。

【0044】（実施例7）図8は、本発明の一実施例である第6の表示素子の断面図である。非発光型の表示素子において、透明基板A804のバックライト側の面と、透明基板B807の観察者側の面に実施の形態1に示した光学フィルム802を積層した。このとき、バックライト光は透明基板Aと透明基板Bで反射されずに出射した。このため、光の利用効率が1.7倍に向上した。

【0045】

【発明の効果】以上、本発明によれば、自発光型、及び非自発光型の表示素子において、観察者側の透明部材の表面に微小な突起構造を設けることで、空気界面での全反射や反射が防止される。このため、表示素子から損失無く光が出射し、高い光利用効率を得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1の光学フィルムの断面図

【図2】従来の表示素子の断面図

【図3】実施例2の表示素子の断面図

【図4】実施例3の表示素子の断面図

【図5】実施例4の表示素子の断面図

【図6】実施例5の表示素子の断面図

【図7】実施例6の表示素子の断面図

【図8】実施例7の表示素子の断面図

【図9】実施例2の応用例を示す図

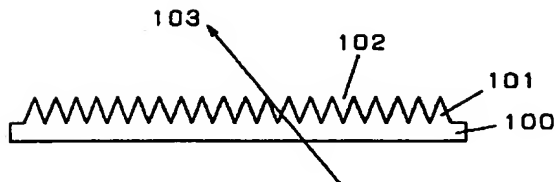
【図10】実施例2の応用例を示す図

【符号の説明】

- 300 反射電極
- 301 発光層
- 302 透明電極
- 303 ガラス基板
- 304 突起部
- 305 突起間部
- 306 出射光

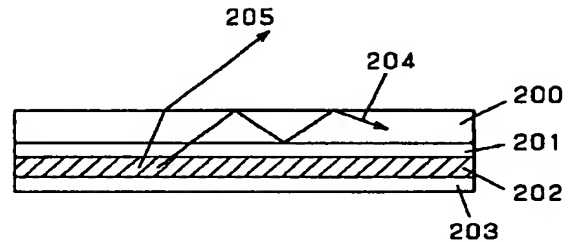
【図1】

100 ベースフィルム
101 突起部
102 突起間部
103 出射光



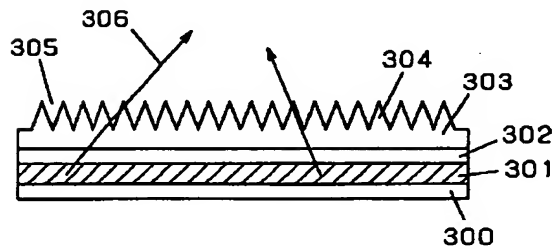
【図2】

200 ガラス基板
201 透明電極
202 発光層
203 反射電極
204 全反射光
205 出射光



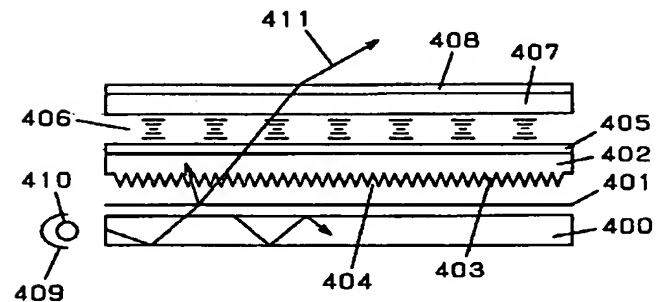
【図3】

300 反射電極
301 発光層
302 透明電極
303 ガラス基板
304 突起部
305 突起間部
306 出射光



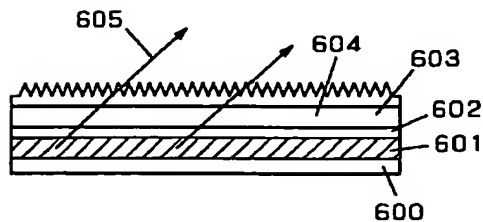
【図4】

400 導光体
401 拡散層
402 透明基板A
403 突起部
404 突起間部
405 偏光層
406 液晶
407 透明基板B
408 偏光板
409 ランプカバー
410 バックライト
411 出射光



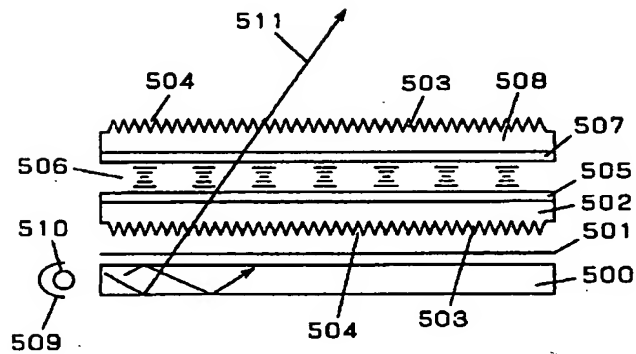
【図6】

600 反射電極
601 発光層
602 透明電極
603 ガラス基板
604 光学フィルム
605 出射光



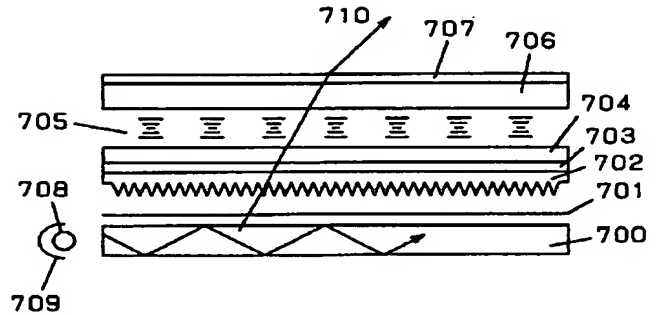
【図5】

- | | |
|-----------|------------|
| 500 導光体 | 506 液晶 |
| 501 拡散層 | 507 偏光層B |
| 502 透明基板A | 508 透明基板B |
| 503 突起部 | 509 ランプカバー |
| 504 突起間部 | 510 バックライト |
| 505 偏光層A | 511 出射光 |



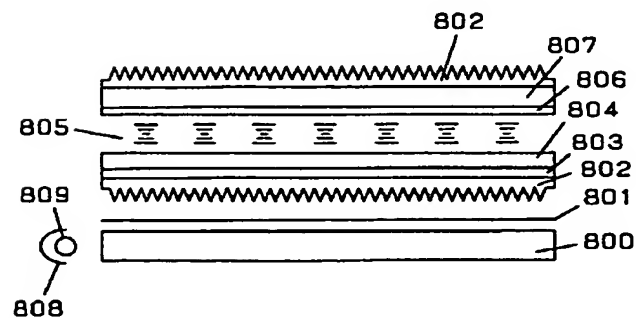
【図7】

- | | |
|------------|------------|
| 700 導光体 | 706 透明基板B |
| 701 拡散層 | 707 偏光板B |
| 702 光学フィルム | 708 バックライト |
| 703 偏光板A | 709 ランプカバー |
| 704 透明基板A | 710 出射光 |
| 705 液晶 | |



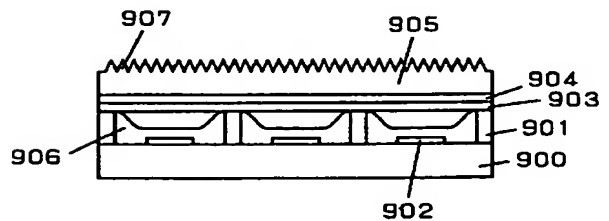
【図8】

- | | |
|------------|------------|
| 800 導光体 | 805 液晶 |
| 801 拡散層 | 806 偏光層 |
| 802 光学フィルム | 807 透明基板B |
| 803 偏光板 | 808 ランプカバー |
| 804 透明基板A | 809 光源 |



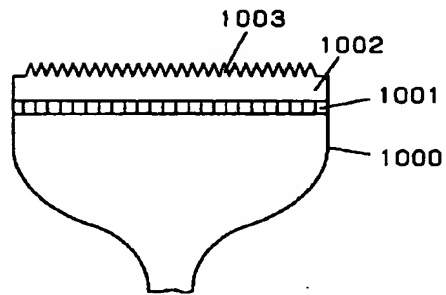
【図9】

- | | |
|------------|----------|
| 900 背面基板 | 904 誘電体層 |
| 901 隔壁 | 905 前面基板 |
| 902 アドレス電極 | 906 蛍光体 |
| 903 保護膜 | 907 突起部 |



【図10】

1000 ブラウン管
 1001 蛍光体
 1002 透明部材
 1003 突起部



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷
 H 0 5 B 33/14

識別記号

F I
 G 0 2 B 1/10

テーマコード(参考)
 A

Fターム(参考) 2H091 FA23Y FA37Z FB02 FC10
 FC26 FD04 FD22 GA17 LA18
 2K009 AA12 BB24 DD12
 3K007 AB02 AB17 BB06 CA01 CB01
 CC01 DA01 DB03 EB00
 5G435 AA03 BB02 BB05 BB06 BB12
 DD11 DD13 FF01 HH02 LL04
 LL08